

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 793 282 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
03.09.1997 Bulletin 1997/36

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: H01L 41/09, H02N 2/12

(21) Numéro de dépôt: 97810098.0

(22) Date de dépôt: 25.02.1997

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE ES GB IT LI NL SE

(72) Inventeur: Chatellard, David Ambroise  
74170 Saint Gervais les Bains (FR)

(30) Priorité: 29.02.1996 FR 9602549

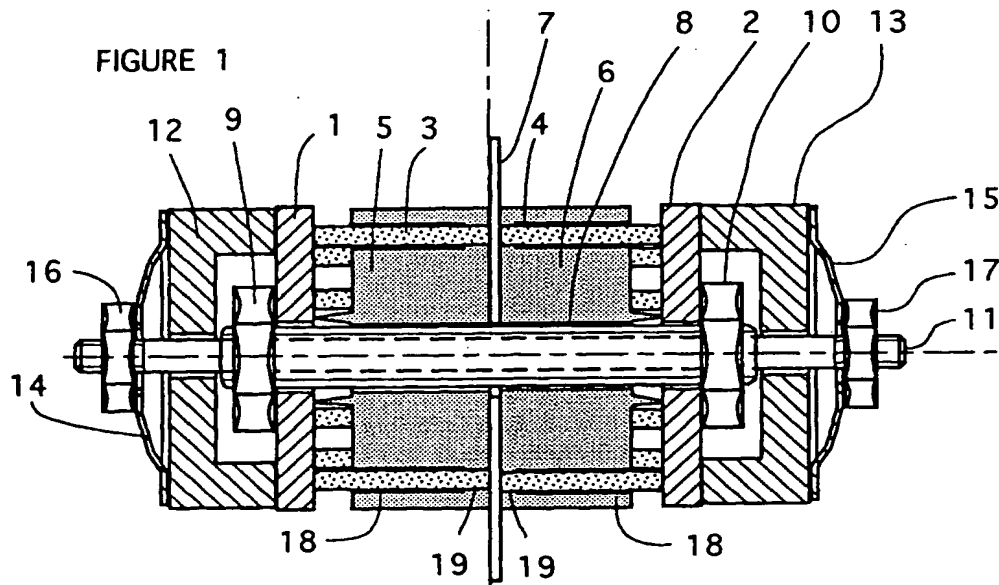
(74) Mandataire: Meylan, Robert Maurice et al  
c/o BUGNION S.A.  
10, route de Florissant  
Case Postale 375  
1211 Genève 12 - Champel (CH)

(71) Demandeur: FIGEST B.V.  
NL-2321 JV Leiden (NL)

(54) Moteur piézoélectrique à onde progressive

(57) Moteur piézoélectrique à onde progressive comprenant au moins un stator (1, 2) constitué d'un corps annulaire auquel sont associés deux groupes d'éléments piézoélectriques (3, 4) en forme de bâton-

nets en contact permanent avec le stator et avec un connecteur (7) pour leur excitation, et un rotor (12, 13). Les bâtonnets (3, 4) sont logés dans un barillet (5, 6) en matériau isolant dont les trous présentent un rétrécissement (24) pour le maintien des bâtonnets.



EP 0 793 282 A1

## Description

La présente invention a pour objet un moteur piézo-électrique à onde progressive comprenant au moins un stator constitué d'un corps annulaire auquel sont associés deux groupes d'éléments piézo-électriques constitués de bâtonnets cylindriques de céramique polarisés indépendants les uns des autres, disposés perpendiculairement au stator, c'est-à-dire parallèlement à l'axe du moteur, répartis sur le stator, en contact permanent, par l'une de leurs extrémités, avec le stator et, par l'autre extrémité, avec un connecteur par l'intermédiaire duquel les bâtonnets sont excités par un courant alternatif avec un déphasage de  $\pi/2$  entre les groupes de bâtonnets de manière à engendrer à la surface du stator une déformation en forme d'onde progressive, et un rotor maintenu élastiquement en contact avec le stator pour son entraînement en rotation par l'onde progressive engendrée sur le stator.

Un tel moteur est connu du brevet FR 2 709 214. La réalisation pratique du moteur décrit dans ce brevet est constituée de deux stators entre lesquels sont montés des bâtonnets en céramique à double polarisation maintenus en position par un disque en matière synthétique et de deux rotors entraînés respectivement par chacun des stators, l'ensemble étant monté dans un boîtier constitué de deux coquilles dont l'assemblage assure une pression sur les rotors par l'intermédiaire d'une rondelle élastique. Les bâtonnets en céramique forment une cage d'écureuil traversée axialement par un arbre sur lequel sont fixés les rotors.

Dans un développement ultérieur de ce moteur, les bâtonnets de céramique sont distincts pour chacun des stators et l'alimentation en tension des bâtonnets est assurée par un connecteur pincé, au milieu du moteur, entre les bâtonnets de chacun des stators, ces bâtonnets étant en outre soumis à une précontrainte qui a pour effet de les presser contre le connecteur. Le connecteur est constitué de deux pièces métalliques découpées formant deux pistes d'alimentation, une pour chaque groupe de bâtonnets. Ces pièces métalliques peuvent être sur le même plan, l'une étant située autour de l'autre, ou sur deux plans différents séparés par une rondelle en matériau diélectrique résistant à la tension crête d'alimentation. Les bâtonnets sont fixés au stator au moyen de colle, le stator présentant en outre éventuellement des encoches de positionnement pour ces bâtonnets.

Lors de la fabrication d'un tel moteur, les bâtonnets de céramique doivent être maintenus en place tant que les stators ne sont pas assemblés par les moyens de précontrainte, de sorte qu'une telle construction ne se prête pas à une fabrication de petits moteurs car il n'existe aucune structure économique à même de maintenir les bâtonnets en place pour le montage. Seules des techniques de collage et de positionnement peuvent résoudre à grands frais ce problème qui se pose également pour un moteur à stator et rotor uniques.

L'invention a pour but de réaliser un moteur piézo-

électrique du type décrit plus haut, mais d'une structure telle que sa fabrication, plus particulièrement l'assemblage de ses composants soit aisé et se prête à la fabrication de moteurs de faibles dimensions.

A cet effet, les bâtonnets sont logés dans un barillet en matériau isolant dont les trous, contenant chacun un bâtonnet, ont un diamètre supérieur au diamètre des bâtonnets sur la plus grande partie de leur longueur et un rétrécissement de diamètre approximativement égal au diamètre des bâtonnets de manière à maintenir les bâtonnets par frottement.

Lors de la fabrication du moteur, les bâtonnets de céramique sont tout d'abord introduits dans le barillet dans lequel ils sont positionnés angulairement et maintenus par les rétrécissements des trous du barillet. Le barillet équipé de ces bâtonnets constitue ainsi un module facilement manipulable qui peut être aisément enfilé sur l'arbre du rotor pour son serrage entre le stator et le connecteur.

La position des rétrécissements des trous du barillet est, de préférence, telle, que les bâtonnets sont pincés à proximité immédiate de leur noeud de vibration de manière à ne pas perturber le régime vibratoire stationnaire des bâtonnets.

Le moteur sera constitué, de préférence, de deux stators et de deux rotors, comme le moteur de l'art antérieur, c'est-à-dire également deux barillets qui sont, de préférence, pincés entre les stator et un connecteur central. Le positionnement angulaire réciproque des barillet peut être assuré par tous moyens connus, en particulier par un emboîtement à profils conjugués. Il suffit d'un tenon formé sur l'un des barillets s'engageant dans une mortaise de l'autre barillet.

Le connecteur peut être réalisé de diverses manières, mais, dans tous les cas, il sera réalisé, de préférence, de telle manière qu'il peut être fixé par emboîtement par l'un des barillets.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, trois modes d'exécution du moteur selon l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe axiale d'un moteur selon une première forme d'exécution.

La figure 2 représente le connecteur du moteur représenté à la figure 1.

La figure 3 représente une autre forme d'exécution de connecteur utilisable dans le moteur représenté à la figure 1.

La figure 4 est une vue éclatée des barillets et du connecteur selon un second mode d'exécution.

La figure 5 est une vue de la moitié gauche du connecteur dans une direction A parallèle à l'axe des barillets.

La figure 6 est une vue de la partie droite du connecteur dans une direction B parallèle à l'axe des barillets.

La figure 7 représente les barillets de la figure 4 contenant les bâtonnets céramique et assemblés entre les stators, mais sans le connecteur.

La figure 8 est une vue en coupe selon VIII-VIII de

la figure 7.

La figure 9 illustre un mode de découpage particulièrement économique du connecteur représenté aux figures 4, 5 et 6.

La figure 10 représente la partie statorique d'un moteur selon un troisième mode d'exécution.

La figure 11 est une vue en coupe selon XI-XI de la figure 10.

La figure 12 représente les deux faces du connecteur en forme de disque prévu pour ce troisième mode d'exécution.

Le moteur représenté à la figure 1 comprend deux stators 1 et 2 en forme de disque. Ces disques sont, de préférence, découpés de manière à former un anneau relié à un moyeu par des rayons. Entre les stators, sont montés deux ensembles 3 et 4 de douze bâtonnets piézo-électriques cylindriques en céramique. Chacun de ces ensembles 3 et 4 est monté dans un barillet 5, respectivement 6 en matériau diélectrique. Les bâtonnets de chaque ensemble sont répartis en deux groupes de six bâtonnets répartis circulairement autour de l'axe du moteur avec un espace de 60° entre les bâtonnets d'un même groupe, les bâtonnets des deux groupes étant en outre intercalés de telle manière que l'on a un bâtonnet tous les 30°. Les ensembles de bâtonnets 3 et 4 et les barillets 5 et 6 sont pincés entre les deux stators 1 et 2, un connecteur 7 étant lui-même pincé entre les deux groupes de bâtonnets 3 et 4 pour leur alimentation en tension. L'assemblage des stators 1 et 2 et des barillets 5 et 6 avec leur bâtonnet est assuré par un tube fileté 8 sur lequel sont vissés des écrous 9 et 10 s'appuyant sur les stators, en particulier sur le moyeu de ces stators. Le tube 8 est traversé librement par un arbre 11 sur lequel sont calés deux rotors 12 et 13 en forme de pots cylindriques qui sont maintenus appliqués élastiquement contre les stators 1 et 2 par des ressorts 14 et 15 pressés par des écrous 16 et 17 vissés sur les extrémités filetées de l'arbre 11. Les ressorts 14 et 15 sont, par exemple, des rondelles Belleville.

Les barillets 5 et 6 sont percés d'autant de trous qu'il y a de bâtonnets. Sur la plus grande partie de leur longueur, ces trous présentent un diamètre 18 supérieur au diamètre des bâtonnets, de telle sorte que ces bâtonnets ne viennent pas en contact avec la paroi des trous lors de leur vibration. Sur une courte longueur, les trous des barillets présentent un rétrécissement 19 de diamètre tel que les bâtonnets sont maintenus par ce rétrécissement. Ces rétrécissements sont, de préférence, à proximité immédiate d'un noeud de vibration des bâtonnets de manière à ne pas perturber leur régime vibratoire stationnaire.

Le connecteur 7 est représenté à la figure 2. Il est constitué de deux pièces métalliques 71 et 72 formant deux pistes conductrices obtenues par découpage. La piste conductrice 71 entoure la pièce conductrice 72 présente six languettes 73 dirigées radialement vers le centre du connecteur, l'une de ces languettes présentant un prolongement extérieur 74 pour constituer une

première broche de connexion d'un conducteur d'alimentation du moteur. La piste 72 présente six languettes 75 dirigées radialement vers l'extérieur et s'intercalant entre les languettes de la piste 71. L'une des languettes 75 est prolongée pour constituer la seconde broche de connexion du moteur. L'un des groupes de chacun des ensembles de bâtonnets 3 et 4 vient s'appuyer sur les languettes 73 de la piste 71, tandis que les autres bâtonnets viennent s'appuyer sur les languettes 75 de la piste 72 centrée par son trou central sur le tube 8.

Une variante d'exécution du connecteur de la figure 2 est représentée à la figure 3. Il est constitué de deux pistes découpées identiques 77 et 78 représentant chacune six languettes radiales, ces deux pistes étant superposées avec intercalation d'une rondelle 79 en matériau isolant et décalées angulairement de 30°.

Les faces en regard l'une de l'autre des barillets 5 et 6 sont munies de moyens de positionnement angulaires réciproques. Ces moyens de positionnement sont avantageusement constitués de profils conjugués permettant l'emboîtement des barillets l'un dans l'autre. Cet emboîtement est, de préférence, un emboîtement dur, de telle sorte que les barillets, une fois assemblés, constituent un module monolithique aisément manipulable. Le connecteur doit toutefois encore être positionné angulairement correctement entre les barillets qui recevront ensuite les bâtonnets piézo-électriques pour l'assemblage ultérieur du moteur.

Les barillets peuvent également être maintenus assemblés au moyen de pinces faisant partie des barillets ou d'agrafes de manière à constituer un sous-ensemble manipulable transportable et utilisable tel quel lors de la construction d'un moteur.

Les figures 4 à 9 illustrent un second mode d'exécution dans lequel les connecteurs peuvent être préassemblés à chacun des barillets dont l'un au moins présente des moyens de positionnement angulaires des deux pistes conductrices du connecteur. Les barillets 20 et 21 présentent, comme les barillets 5 et 6 du premier mode d'exécution, des trous 22 destinés à recevoir les bâtonnets piézo-électriques, ces trous 22 présentant un premier diamètre 23, sur la plus grande partie de leur longueur, supérieure au diamètre des bâtonnets, et un rétrécissement 24 assurant le maintien par pincement des bâtonnets dans le barillet. Sur leurs faces en regard l'une de l'autre, les barillets 20 et 21 présentent une creusure centrale cylindrique 25, respectivement 26, reliée à la face frontale du barillet par une partie tronconique 27, respectivement 28. La face frontale du barillet 21 présente en outre des rainures radiales 29, au nombre de douze et réparties régulièrement autour de l'axe du barillet, rainures dont le rôle sera décrit plus loin.

Les barillets 20 et 21 présentent en outre un trou central 34, respectivement 35 de diamètre correspondant au diamètre extérieur du tube 8 pour le centrage de ces barillets sur le tube 8.

Le connecteur est à nouveau constitué de deux pis-

tes conductrices identiques 30, on se contentera donc de décrire la piste 30 également représentée à la figure 5. La piste 30 est en un matériau conducteur présentant une certaine élasticité. Elle comprend une partie cylindrique 31 munie d'une fente d'élasticité 70 et à partir de laquelle s'étendent six languettes radiales 32 dont l'une est plus longue que les autres de manière à constituer la broche extérieure de connexion du moteur. Ces languettes 32 sont reliées à la partie cylindrique 31 par une partie coudée arrondie 33, de telle sorte qu'elles sont déportées par rapport à la partie cylindrique 31 dans une direction parallèle à l'axe de la partie cylindrique 31.

A l'état libre, le diamètre extérieur de la partie cylindrique 31 de chacune des pistes 30 est supérieur au diamètre des logements cylindriques 25 et 26 des barilletts. La profondeur de ces logements 25 et 26 est approximativement égale à la hauteur de la partie cylindrique 31.

Lors de l'assemblage des barilletts 20 et 21 du connecteur, chacune des pistes 30 du connecteur est insérée dans le logement prévu dans le barillet. Cette insertion se fait par une simple pression sur la piste, les parties coniques 27 et 28 resserrant automatiquement les parties cylindriques 31 des pistes, ces parties 31 venant se fixer dans les barilletts. La piste introduite dans le barillet 21 est positionnée angulairement dans ce barillet par l'engagement de ses languettes dans les rainures 29 dont la profondeur est égale à l'épaisseur de ces languettes. Les deux barilletts 20 et 21, munis de leur piste 30, sont ensuite assemblés. On fait tourner la piste 30 du barillet 20 jusqu'à ce que ces languettes s'engagent dans les rainures 29 libres. Les deux pistes 30 sont ainsi correctement positionnées réciproquement angulairement. Comme dans le premier mode d'exécution, les deux barilletts 20 et 21 présentent des moyens d'emboîtement et de positionnement angulaires réciproques de manière que leurs trous soient situés les uns en face des autres.

Selon une variante d'exécution, les deux barilletts 20 et 21 présentent les rainures 29, mais celles-ci ont une profondeur égale à la moitié de l'épaisseur des pistes 30. Ceci permet d'avoir deux barilletts parfaitement identiques, c'est-à-dire un seul moule pour la fabrication des barilletts.

Selon une autre variante d'exécution, les parties 31 ne sont pas fendues et leur diamètre est égal au diamètre des logements 25 et 26.

La figure 7 représente les barilletts 20 et 21 équipés de leurs bâtonnets 3 et 4 et assemblés entre les deux stators 1 et 2, mais sans le connecteur. Afin de ne pas gêner la circulation de l'onde progressive dans les stators 1 et 2, un jeu important est laissé entre les barilletts 3 et 4 et les stators 1 et 2. Comme les barilletts doivent cependant être maintenus pressés l'un contre l'autre, ils présentent, côté stator, des protubérances 33 venant s'appuyer par une fine arête contre la partie centrale des stators. Si les stators sont réalisés comme décrits dans la demande de brevet FR N° 96 00061, ces protubéran-

ces s'appuient sur le moyeu du stator, c'est-à-dire dans la zone de précontrainte exercée par les écrous 9 et 10 (figure 1). L'absence du diélectrique du barillet autour des bâtonnets, entre les barilletts et les stators, est sans importance car la différence de potentiel entre les bâtonnets est faible à cet endroit en raison de la proximité de la masse formée par le stator.

La zone de contact entre les bâtonnets et les languettes 32 du connecteur est, de préférence, réduite au minimum nécessaire afin d'éviter les effluves ou amorçages entre zones de contact contiguës, malgré la présence du diélectrique du barillet.

La figure 9 illustre le découpage des deux parties du connecteur 30. Il ressort de cette figure que le connecteur est particulièrement économique en matière première. La perte au découpage est minimale. Le connecteur est ensuite formé par pliage et roulage.

Une autre forme d'exécution des barilletts et du connecteur est représentée aux figures 10 à 12. Les figures 10 et 11 représentent à nouveau les barilletts sans le connecteur qui est représenté à la figure 12.

Les barilletts 40 et 41 ne diffèrent des barilletts 20 et 21 de la seconde forme d'exécution que par la configuration de leur faces en regard l'une de l'autre.

Ces barilletts présentent un trou axial 42, respectivement 43 pour leur centrage sur le tube 8, figure 1. Le barillet 40 présente une face plane et uniforme en regard du barillet 41.

En plus des douze trous 44, pour le passage des bâtonnets de céramique, le barillet 41 présente une creusure circulaire 45, de faible profondeur, dans sa face en regard du barillet 40. Cette creusure 45 laisse subsister une collerette annulaire 46 interrompue par deux crénaux 47 et 48 situés en face de deux trous 44.

Le connecteur 50 est constitué d'un disque 51 en matériau isolant dont les deux faces sont représentées à la figure 12. Le disque 51 présente un trou circulaire central 52 pour son centrage sur le tube 8. Sur l'une des faces du disque 51 sont formés deux groupes de pistes conductrices, un premier groupe constitué de six languettes radiales 53 reliées par une partie centrale annulaire 54 et un deuxième groupe constitué de six segments de pistes conductrices indépendants 55 disposés entre les languettes 53 du premier groupe.

L'une des languettes 53 est prolongée hors de la périphérie du disque 51 pour constituer une borne de connexion extérieure 56. L'autre face du disque 51 présente, de manière identique, un premier groupe de pistes conductrices constitué de six languettes 57 reliées par une partie centrale annulaire et un second groupe constitué de six segments de pistes conductrices indépendants 58 situés entre les languettes 57 du premier groupe. L'une des languettes 57 est prolongée hors de la périphérie du disque 51 pour constituer l'autre borne de connexion extérieure. Les segments de pistes indépendants 55 et 58 sont donc situés en face d'une languette conductrice de la face opposée du disque et ils sont reliés galvaniquement à cette languette par un trou

métallisé à travers le disque, trou situé en 60.

Le disque 51 vient se loger dans le logement 45 du barillet 41, logement dont la profondeur est égale à l'épaisseur du disque avec ses pistes conductrices. Le disque 51 est également centré par le logement 45.

De manière à obtenir, pour le moulage, deux barilletts identiques, il serait, bien entendu, possible de remplacer la creusure 45 par deux creusures de demi-profondeur sur chacun des barilletts.

Les languettes prolongées 56 et 59 viennent se loger dans les créneaux 47 et 48 qui positionnent ainsi angulairement le connecteur.

Le moteur selon l'invention est, bien entendu, réalisable avec un seul stator et un seul rotor, c'est-à-dire un seul barillet et un seul groupe de bâtonnets. Dans ce cas, l'extrémité de l'arbre 11 opposée au rotor est simplement supportée par un palier à billes.

## Revendications

1. Moteur piézo-électrique à onde progressive comprenant au moins un stator (1, 2) constitué d'un corps annulaire auquel sont associés deux groupes d'éléments piézo-électriques (3, 4) constitués de bâtonnets cylindriques de céramique polarisés indépendants les uns des autres, disposés perpendiculairement au stator, c'est-à-dire parallèlement à l'axe du moteur, répartis sur le stator, en contact permanent, par l'une de leurs extrémités, avec le stator et, par l'autre extrémité, avec un connecteur (7 ; 30 ; 50) par l'intermédiaire duquel les bâtonnets sont excités par un courant alternatif avec un déphasage de  $\pi/2$  entre les groupes de bâtonnets de manière à engendrer à la surface du stator une déformation en forme d'onde progressive, et un rotor (12, 13) maintenu élastiquement en contact avec le stator pour son entraînement en rotation par l'onde progressive engendrée sur le stator, caractérisé en ce que les bâtonnets (3, 4) sont logés dans un barillet (5, 6 ; 20, 21 ; 40, 41) en matériau isolant dont les trous, contenant chacun un bâtonnet, ont un diamètre supérieur au diamètre des bâtonnets sur la plus grande partie de leur longueur et un rétrécissement (24) de diamètre approximativement égal au diamètre des bâtonnets de manière à maintenir les bâtonnets par frottement.
2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la position desdits rétrécissements (24) est telle que les bâtonnets sont tenus à proximité immédiate d'un noeud de vibration.
3. Moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une paire de barilletts (5, 6) disposés coaxialement entre deux stators coaxiaux (1, 2) associés chacun à un rotor (12, 13) de part et d'autre d'un connecteur central (7), et des moyens

d'assemblage axial (8, 9, 10) exerçant une pression sur les stators de telle sorte que les barilletts sont pressés l'un contre l'autre que les bâtonnets sont comprimés axialement entre les stators et le connecteur.

4. Moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les barilletts sont munis de moyens de positionnement angulaire réciproques, en particulier constitués de profils conjugués.
5. Moteur selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que les barilletts présentent, côté stator, des aspérités (33) sur lesquelles viennent presser les stators.
6. Moteur selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les faces, en regard l'une de l'autre, des barilletts (20, 21) présentent un logement central cylindrique (25, 26) et que le connecteur (30) est constitué de deux pièces métalliques présentant chacune une partie centrale cylindrique (31) d'où partent des languettes radiales (32), la partie cylindrique (31) étant logée dans ledit logement du barillet, les languettes radiales des deux pièces étant décalées angulairement les unes par rapport aux autres.
7. Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que la profondeur desdits logements cylindriques (25, 26) des barilletts est supérieure à la hauteur de la partie cylindrique fendue (31) du connecteur, que les languettes radiales (32) sont déportées axialement relativement à la partie cylindrique fendue et que lesdites parties cylindriques fendues sont en retrait de la face des barilletts correspondants, de telle manière que les deux pièces du connecteur ne peuvent venir en contact l'une avec l'autre.
8. Moteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'un des barilletts (21) présente, dans sa face recevant le connecteur (30), des rainures radiales (29) dans lesquelles sont logées et positionnées angulairement les languettes (32) des connecteurs, la profondeur de ces rainures étant au moins approximativement égale à l'épaisseur des languettes.
9. Moteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que les faces des barilletts (20, 21) recevant le connecteur (30) présentent chacune des rainures radiales situées en face les unes des autres, dans lesquelles sont logées et positionnées les languettes du connecteur, la profondeur de ces rainures étant au moins approximativement égale à une demi-épaisseur des languettes (32).
10. Moteur selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les faces, en regard l'une de l'autre, des barilletts (20, 21) présentent un logement central cylindrique (25, 26) et que le connecteur (30) est constitué de deux pièces métalliques présentant chacune une partie centrale cylindrique (31) d'où partent des languettes radiales (32), la partie cylindrique (31) étant logée dans ledit logement du barillet, les languettes radiales des deux pièces étant décalées angulairement les unes par rapport aux autres.

térisé en ce que le connecteur (50) est constitué d'un disque (51) en matière isolante dont les deux faces sont munies de deux groupes de pistes conductrices, un premier groupe (53, 57) constitué de languettes radiales reliées à une partie centrale annulaire et un second groupe (55, 58) constitué de segments indépendants situés entre les languettes, les segments d'une face étant reliés galvaniquement aux languettes correspondantes des autres faces à travers le disque.

5

10

11. Moteur selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'au moins un des barillet (41) présente un logement (45) dans lequel est logé et centré le connecteur (50).

15

20

25

30

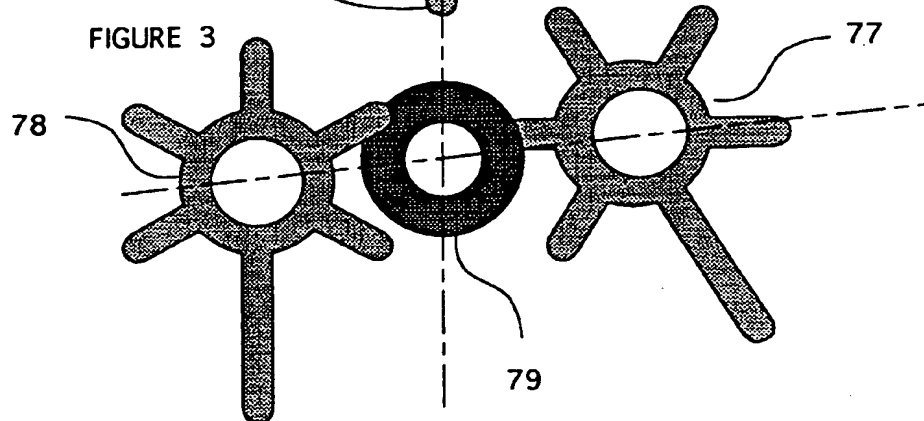
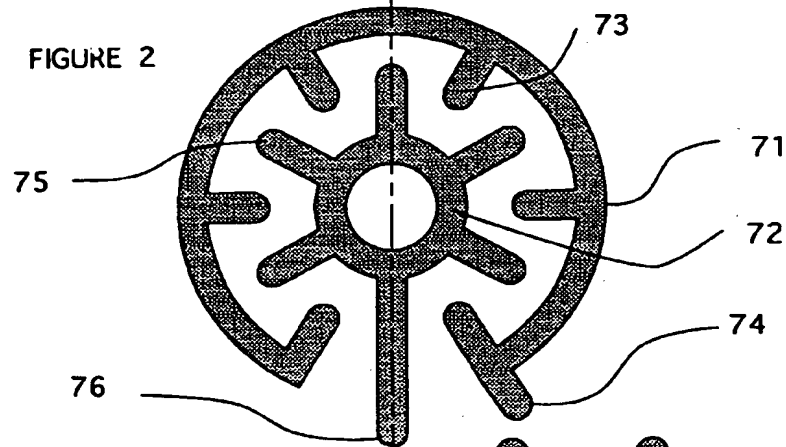
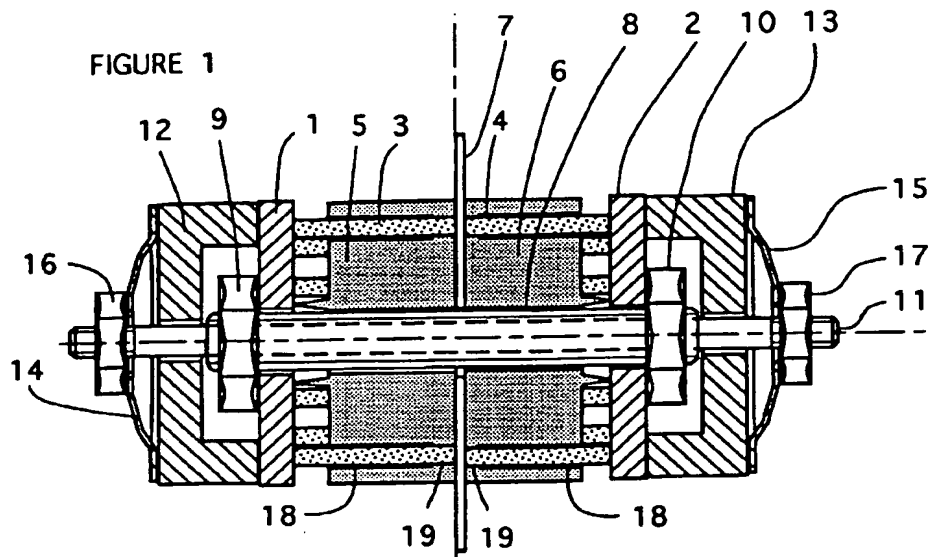
35

40

45

50

55



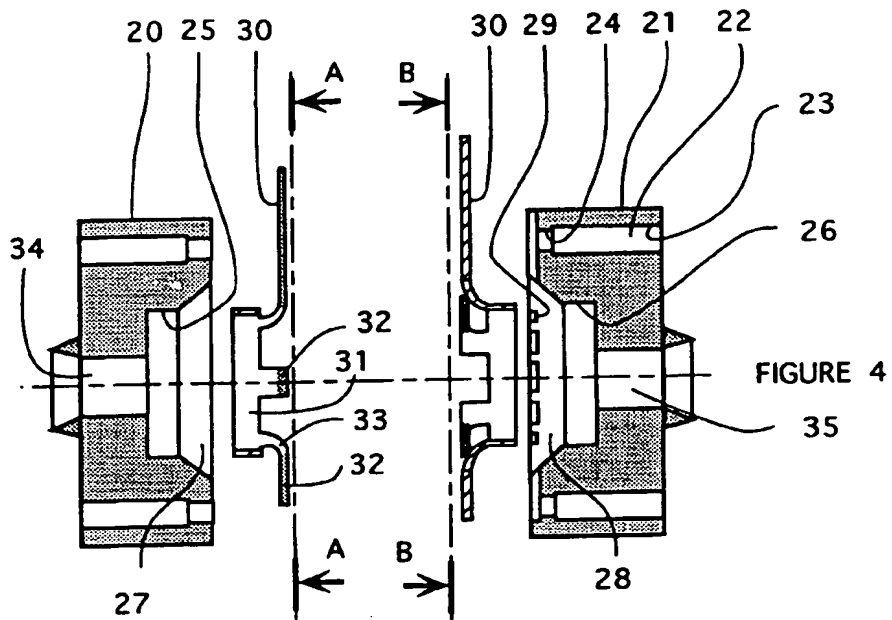


FIGURE 4

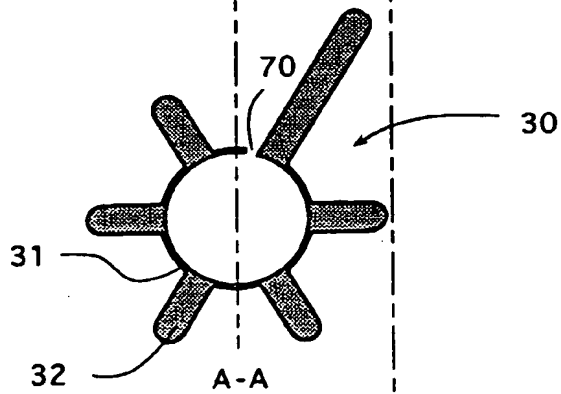


FIGURE 5

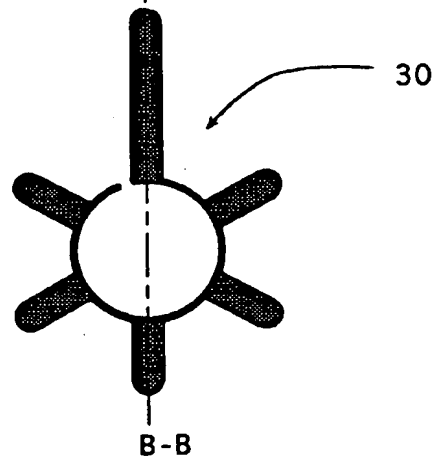
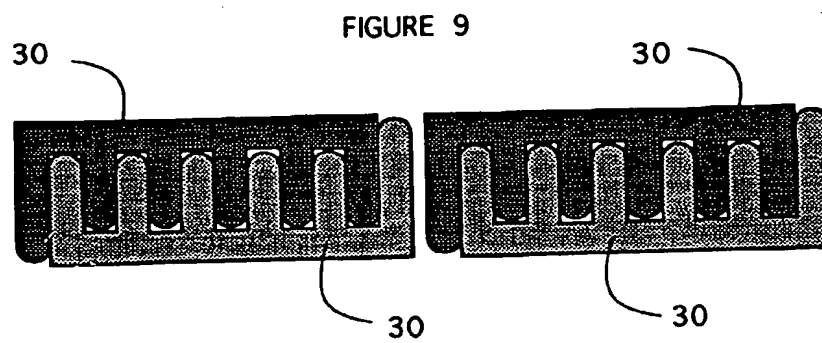
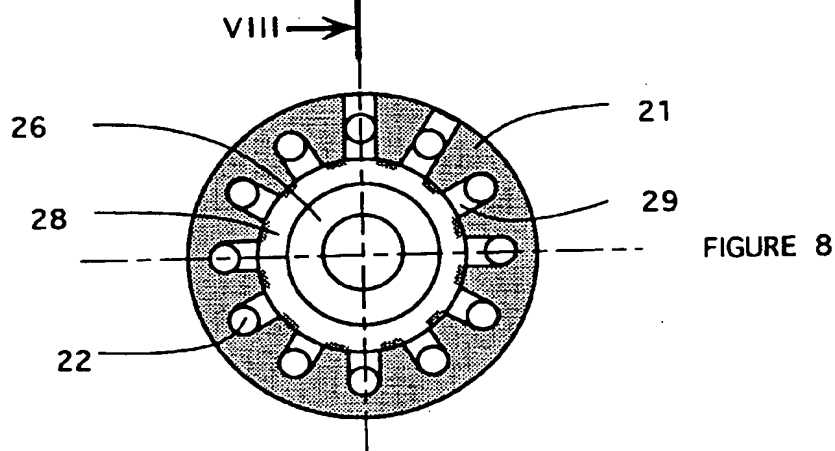
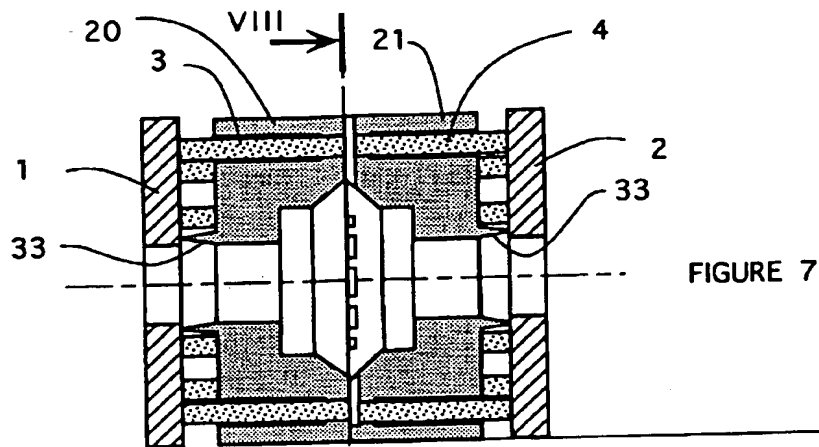
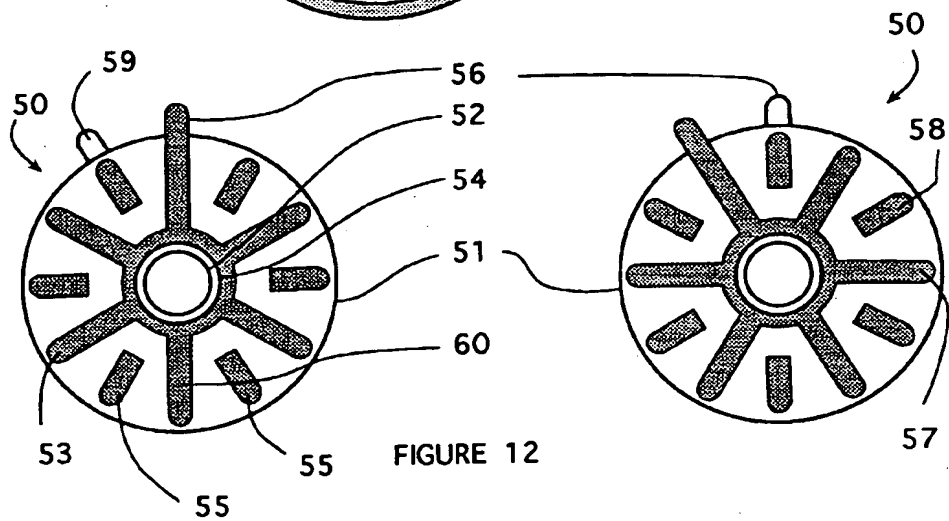
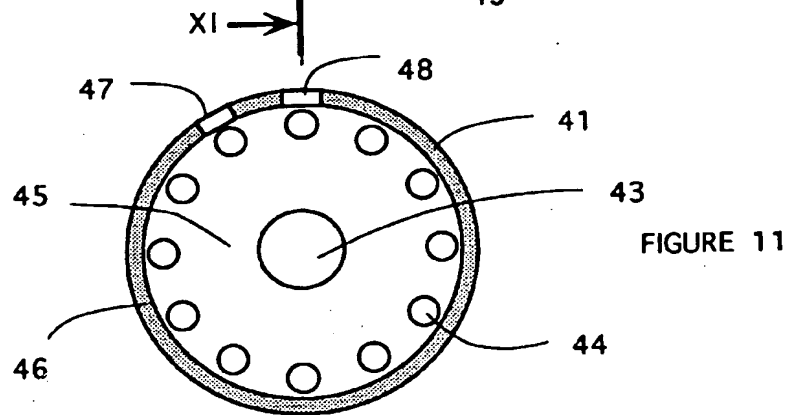
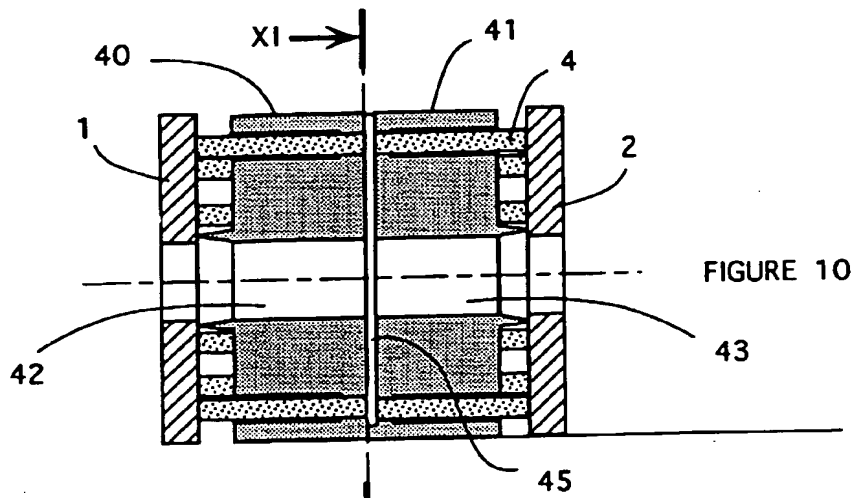


FIGURE 6









Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 97 81 0098

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes   | Revendication concernée                          | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)       |
| D,A  | WO 95 05682 A (FIGEST B V ; LE LETTY RONAN (FR); CLAEYSSSEN FRANK (FR); LHERMET NIC)<br>23 Février 1995<br>* abrégé; figure 5 *                                 | 1  | H01L41/09<br>H02N2/12                     |
| A  | FR 2 690 018 A (MECANIQUE APPLIQUEE LAB ; CETEHOR; LGEF) 15 Octobre 1993<br>* revendication 3 *   | 1  |   |
| A  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 013, no. 581 (E-865), 21 Décembre 1989<br>& JP 01 243860 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 28 Septembre 1989,<br>* abrégé * | 1  |   |
|  |   |  | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) |
|  |   |  | H01L                                      |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications   |   |  |   |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE  |   | Date d'achèvement de la recherche<br>2 Juin 1997 | Examineur<br>Pelsers, L                   |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |   |  |   |

EPO FORM 150 (01.92) (PM/C01)